

**ЗАВДАННЯ II-ГО ЕТАПУ
ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ УЧНІВСЬКОЇ ОЛІМПІАДИ З ІНФОРМАТИКИ**

Закарпатська область, 26 листопада 2021 р.

8 – 9 класи

ВКАЗІВКИ:

II етап олімпіади з інформатики проводиться в один машинний або безмашинний тур, який триває 4 астрономічні години.

Основними результатами роботи учасника мають бути:

При проведенні безмашинного туру:

- стислий словесний опис алгоритму розв'язання задачі та призначення використаних змінних;
- текст програми, що реалізує запропонований алгоритм, який може бути представлений блок-схемою або мовою програмування. За рішенням журі, розв'язок задачі, поданий лише у вигляді блок-схеми, може бути оцінений відсотком від максимального балу.

При проведенні машинного туру:

програма, що реалізує розроблений алгоритм розв'язку задачі на мові програмування. Для введення даних та виведення результатів можна використовувати як консоль (клавіатура, монітор), так і зовнішні файли. У випадку використання системи автоматичного прийому і перевірки робіт введення і виведення здійснюється із використанням стандартних засобів, без використання файлів.

Назви файлів та програм повинні складатись з слова Task та номера завдання, наприклад: зазначення назви програми – Program TaskA; назва файлу – TaskA.pas. Забороняється у іменах та у самих файлах використовувати прізвища, імена учасників та керівників, назви шкіл та іншу інформацію, як розшифровує авторство роботи (у тому числі переклади назв та іншого тексту). Вказівки щодо назви папки для збереження файлів та її розміщення надає оргкомітет.

Слід регулярно зберігати проміжні версії програм-розв'язків.

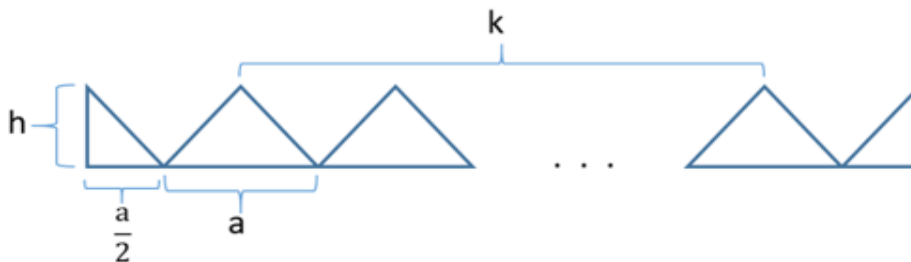
Учасники олімпіади мають змогу ставити запитання щодо умов задач впродовж часу їх розв'язання. Запитання, що ставить учасник, повинні передбачати відповідь «Так» або «Ні».

Користуватися власною літературою, друкованими або рукописними матеріалами, засобами комунікації (Інтернет, мобільні телефони і таке інше) заборонено.

8-9 клас

Завдання А. Площа пилки (10 балів)

Напишіть програму для знаходження площі пилки (див. рисунок). Висота зубчика h , ширина a , кількість зубчиків – k де a, h, k – натуральні числа ($1 \leq a, h, k \leq 100$).



Вхідні дані

Натуральні числа a, h, k , записані через пробіл ($1 \leq a, h, k \leq 100$).

Вихідні дані

Число – відповідь на питання задачі.

Приклади

Вхідні дані	Вихідні дані
2 2 6	14
8 7 12	364
5 11 20	577.5

Завдання В. Шифрувальник (20 балів)

Хтось захотів зашифрувати текст (довжина тексту не перевищує 250 символів), який складається із маленьких букв латинського алфавіту та пробілів. З цією метою він склав таблицю шифрування, у якій записав, які букви

на які потрібно міняти у початковому тексті, щоб його зашифрувати. Якщо певної букви у таблиці не було, а у тексті вона була, тоді її не потрібно було замінювати на іншу. Допоможіть *Хтосю* зашифрувати своє повідомлення. *Примітка. Текст шифрується зліва направо за один прохід.*

Вхідні дані

Перший рядок містить текст (довжина тексту не перевищує 250 символів)

Другий рядок містить слово, що складається з букв, які потрібно шифрувати (гарантується, що букви різні).

Третій рядок містить слово, що складається з букв, на які треба замінити відповідні букви першого рядка (гарантується, що букви різні).

Вихідні дані

Текст

Приклади

Вхідні дані	Вихідні дані
abcd a v	vbcd
abcd abcd ac vw	vbwd vbwd
abcd abcd ace vak	vbad vbad

Завдання С. Хтось розкидав квадрати (20 балів)

Хтось розташував на площині N ($2 \leq N \leq 1000$) квадратів, дві несусідні сторони яких паралельні одній з осей координат. Кожний квадрат задано координатами x_i, y_i ($-10 \leq x_i, y_i \leq 10, 2 \leq i \leq N$) його верхньої лівої вершини. Сторони всіх квадратів однакові і рівні d ($2 \leq d \leq 100$). *Хтось* провів на площині пряму, задану рівнянням $y = kx + b$, ($-10 \leq k, b \leq 10, k \neq 0$). Скільки квадратів перетне ця пряма? – подумав *Хтось*. Дайте відповідь на питання *Хтосю*. **Пояснення.** Якщо хоча б одна точка квадрата лежить на прямій, то вважаємо, що пряма перетинає квадрат.

Вхідні дані

Перший рядок містить натуральне число N ($2 \leq N \leq 1000$), цілі числа k, b ($-10 \leq k, b \leq 10$).

Другий рядок містить N цілих чисел x ($-10 \leq x \leq 10$), записаних через пробіл (абсциси лівих верхніх вершин квадратів).

Третій рядок містить N цілих чисел y ($-10 \leq y \leq 10$), записаних через пробіл (ординати лівих верхніх вершин квадратів).

Четвертий рядок містить число d ($2 \leq d \leq 100$) (довжина сторони).

Вихідні дані

Ціле число – відповідь на питання задачі.

Приклади

Вхідні дані	Вихідні дані
3 -7 -9 -8 -7 6 1 0 -9 8	2
2 -7 -9 -10 3 -9 -1 8	0
3 8 3 -10 0 -9 -2 10 -5 10	3

Завдання D. Зменшувач (30 балів)

Задано масив A натуральних чисел розмірності N ($5 \leq N \leq 1000$), елементи якого є цілими числами від 0 до 10. У масиві працює *Зменшувач*, який зменшує на одиницю наперед задане число Z. *Зменшувач* просувається по масиву зліва направо із початкової позиції P на наступну, і, якщо знаходить число Z, то зменшує його на одиницю та змінює напрямок руху по масиву на протилежний. При досягненні крайніх позицій масиву *Зменшувач* змінює напрямок руху на протилежний. За один робочий період *Зменшувач* має зробити K одинарних переміщень по масиву. Потрібно знайти позицію *Зменшувача* в кінці одного робочого періоду.

Примітка: нумерація елементів масиву розпочинається з 1.

Вхідні дані

Перший рядок містить натуральне число N ($5 \leq N \leq 1000$), натуральне число P ($1 \leq P \leq N$), натуральне число K ($1 \leq K \leq 3000$), ціле число Z ($0 \leq Z \leq 10$), записані через пробіл.

Другий рядок містить N цілих чисел, записаних через пробіл. Кожне число лежить в діапазоні від 0 до 10 (включно).

Вихідні дані

Натуральне число – відповідь на завдання.

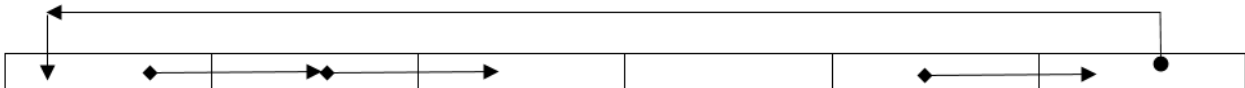
Приклади

Вхідні дані	Вихідні дані
10 3 13 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	4
10 3 4 6 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5
10 3 11 2 1 2 3 4 5 2 7 8 9 10	6

Завдання E. Перестановки (20 балів)

Нехай A - масив натуральних чисел розмірності N ($4 \leq N \leq 100$), елементи якого строго зростають, тобто кожний наступний (починаючи з другого) більший за попередній.

На масиві A введено операцію зсуву, яка переміщує всі (крім останнього) елементи масиву вправо на одну позицію. Останній елемент переміщується на місце першого елемента масиву:



Над масивом A проведено послідовно такі дії: 1) проведено h зсувів; 2) поміняно місцями елементи з номерами i та j; 3) поміняно місцями елементи з номерами k та m. При цьому утворився масив B. Відомо, що $0 \leq h < N$, $0 < i < j < k < m \leq N$. Знайдіть суму $i + j + k + m$, якщо відомий масив B.

Примітка: нумерація елементів масиву розпочинається з 1.

Вхідні дані

Перший рядок містить натуральне число N ($4 \leq N \leq 100$) та ціле число h ($0 \leq h < N$), записаних через пробіл.

Другий рядок містить N натуральних чисел, записаних через пробіл. Кожне число < 500 .

Вихідні дані

Натуральне число – відповідь на завдання.

Приклади

Вхідні дані	Вихідні дані
7 2 10 346 45 34 14 22 11	15

ЗАВДАННЯ II-ГО ЕТАПУ
ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ УЧНІВСЬКОЇ ОЛІМПІАДИ З ІНФОРМАТИКИ
Закарпатська область, 26 листопада 2021 р.
10 – 11 класи

ВКАЗІВКИ:

II етап олімпіади з інформатики проводиться в один машинний або безмашинний тур, який триває 4 астрономічні години.

Основними результатами роботи учасника мають бути:

При проведенні безмашинного туру:

- стислий словесний опис алгоритму розв'язання задачі та призначення використаних змінних;
- текст програми, що реалізує запропонований алгоритм, який може бути представлений блок-схемою або мовою програмування. За рішенням журі, розв'язок задачі, поданий лише у вигляді блок-схеми, може бути оцінений відсотком від максимального балу.

При проведенні машинного туру:

програма, що реалізує розроблений алгоритм розв'язку задачі на мові програмування. Для введення даних та виведення результатів можна використовувати як консоль (клавіатура, монітор), так і зовнішні файли. У випадку використання системи автоматичного прийому і перевірки робіт введення і виведення здійснюється із використанням стандартних засобів, без використання файлів.

Назви файлів та програм повинні складатись з слова Task та номера завдання, наприклад: зазначення назви програми – Program TaskA; назва файлу – TaskA.pas. Забороняється у іменах та у самих файлах використовувати прізвища, імена учасників та керівників, назви шкіл та іншу інформацію, як розшифровує авторство роботи (у тому числі переклади назв та іншого тексту). Вказівки щодо назви папки для збереження файлів та її розміщення надає оргкомітет.

Слід регулярно зберігати проміжні версії програм-розв'язків.

Учасники олімпіади мають змогу ставити запитання щодо умов задач впродовж часу їх розв'язання. Запитання, що ставить учасник, повинні передбачати відповідь «Так» або «Ні».

Користуватися власною літературою, друкованими або рукописними матеріалами, засобами комунікації (Інтернет, мобільні телефони і таке інше) заборонено.

10-11 клас

Завдання А. Центр мас (10 балів)

Дано N ($3 \leq N \leq 100$) натуральних чисел a_i ($1 \leq a_i \leq 100$). Назвемо центром мас цих чисел число a_j ($j > 1$), якщо різниця сум $(a_1 + a_2 + \dots + a_{j-1})$ та $(a_j + a_{j+1} + \dots + a_N)$ буде мінімальною по модулю. Знайдіть номер j центра мас заданих чисел. Якщо таких чисел більше одного, запишіть найменший номер.

Вхідні дані

Натуральне число N ($3 \leq N \leq 100$).

Рядок з N натуральних чисел a_i ($1 \leq a_i \leq 100$), записаних через пробіл.

Вихідні дані

Натуральне число – відповідь на питання задачі.

Приклади

Вхідні дані	Вихідні дані
7 1 1 1 1 1 1 20	7
7 1 2 3 0 1 2 3	4
10 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	6

Завдання В. Значущі нулі (20 балів)

Дано натуральне число N (кількість його цифр не перевищує 250). Назвемо *значущим нулем* цифру 0 (нуль) цього числа, якщо зліва від неї розміщена парна цифра, а справа - непарна. Знайдіть кількість значущих нулів числа N .

Вхідні дані

Натуральне число N (кількість цифр не перевищує 250).

Вихідні дані

Натуральне число – відповідь на питання задачі.

Приклади

Вхідні дані	Вихідні дані
10	0
2010040	1
60320401	2

Завдання С. Хтось розкидав квадрати (20 балів)

Хтось розташував на площині N ($2 \leq N \leq 1000$) квадратів, дві несусідні сторони яких паралельні одній з осей координат. Кожний квадрат задано координатами x_i, y_i ($-1000 \leq x_i, y_i \leq 1000, 2 \leq i \leq N$) його верхньої лівої вершини. Сторони квадратів задані числами d_i ($2 \leq d_i \leq 1000, 2 \leq i \leq N$). *Хтось* провів на площині пряму, задану рівнянням $y = kx + b$, ($-100 \leq k, b \leq 100, k \neq 0$). Скільки квадратів перетне ця пряма? – подумав *Хтось*. Дайте відповідь на питання *Хтос*я. **Пояснення.** Якщо хоча б одна точка квадрата лежить на прямій, то вважаємо, що пряма перетинає квадрат.

Вхідні дані

Перший рядок містить натуральне число N ($2 \leq N \leq 1000$), цілі числа k, b ($-100 \leq k, b \leq 100$).

Другий рядок містить N цілих чисел x ($-1000 \leq x \leq 1000$), записаних через пробіл (абсциси лівих верхніх вершин квадратів).

Третій рядок містить N цілих чисел y ($-1000 \leq y \leq 1000$), записаних через пробіл (ординати лівих верхніх вершин квадратів).

Четвертий рядок містить N цілих чисел d ($2 \leq d \leq 1000$), записаних через пробіл (довжини сторін квадратів).

Вихідні дані

Ціле число – відповідь на питання задачі.

Приклади

Вхідні дані	Вихідні дані
2 -10 7 -6 -6 -8 -10 11 13	2
2 -8 -6 3 3 -3 -3 10 11	0

Завдання D. Сортуння по унікальному елементу (20 балів)

Задано N ($2 \leq N \leq 1000$) слів, які складаються з маленьких літер латинського алфавіту (**a, b, ... , z**) та цифр **0, 1, 2, ... , 9**. Довжина кожного слова не перевищує 500 символів. Назвемо символ *унікальним*, якщо він є літерою і зустрічається у слові лише один раз. Знайдіть слово, у якому унікальний символ є найменшим за алфавітом (**a < b < c < ... < z**). Якщо такого слова не існує, виведіть **None**, якщо таких слів більше одного - виведіть символ знак питання - ?

Вхідні дані

Перший рядок містить натуральне число N ($2 \leq N \leq 1000$).

Наступні N рядків містять кожний по одному слову. Довжина кожного слова не перевищує 500 символів.

Вихідні дані

Натуральне число – номер слова з найменшим унікальним елементом, або **None**, якщо такого слова не існує, або **?**, якщо таких слів декілька. Нумерація слів розпочинається з 1.

Приклади

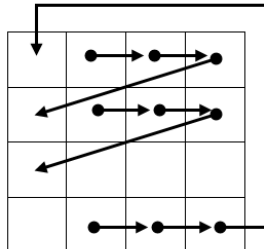
Вхідні дані	Вихідні дані
2 123412341234 ffffffffff	None
3 ffggfffaaffkkggff fffff1aff2fff fffff1v2ffff	2
3 ffffffffffab bffffffffff 11111tttmtt	?

Завдання Е. Діагональ (30 балів)

Задано масив А натуральних чисел розмірності $N \times N$ ($4 \leq N \leq 20$), елементи якого є числами від 1 до N^2 , записаними послідовно. Приклад. Якщо $N=4$, тоді масив А має вид

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16

На масиві А введено операцію зсуву, яка переміщує всі (крім останнього) елементи кожного рядочка масиву вправо на одну позицію. Останній елемент кожного рядочка переміщується на місце першого елемента наступного рядочка. Останній елемент останнього рядочка переміщується на місце першого елемента .



Над масивом А проведено послідовно такі дії: 1) проведено h зсувів; 2) поміняно місцями рядки i та j , потім поміняно місцями стовпці i , j ; 3) поміняно місцями рядки k та m , потім поміняно місцями стовпці k , m . При цьому утворився масив В. Відомо, що $0 \leq h < N^3$, $0 < i < j < k < m \leq N$. Знайдіть суму $i + j + k + m$, якщо відома головна діагональ масива В.

Вхідні дані

Перший рядок містить одне натуральне число N ($N \leq 20$).

Другий рядок містить одне ціле число h ($0 \leq h < N^3$).

Наступний рядок містить N натуральних чисел, записаних через пробіл.

Вихідні дані

Натуральне число – відповідь на завдання.

Приклади

Вхідні дані	Вихідні дані
6 3 34 19 12 5 33 26	17
7 4 48 7 23 15 47 39 31	19